

## Title (en)

METHOD FOR DETERMINING THE FLOW RATES OF A CORIOLIS FLOW METER IN THE PRESENCE OF A TWO-PHASE FLOW

## Title (de)

VERFAHREN ZUR ERMITTLUNG VON DURCHFLUSSMESSWERTEN EINES CORIOLIS-MASSDURCHFLUSSMESSGERÄTS BEIM VORLIEGEN EINER ZWEIFHASENSTRÖMUNG

## Title (fr)

PROCÉDÉ DE DÉTERMINATION DES VALEURS MESURÉES DE DÉBIT D'UN DÉBITMÈTRE MASSIQUE À EFFET CORIOLIS EN PRÉSENCE D'UN ÉCOULEMENT À DEUX PHASES

## Publication

**EP 3919874 A1 20211208 (DE)**

## Application

**EP 21177450 A 20210602**

## Priority

DE 102020114713 A 20200603

## Abstract (en)

[origin: CN113758533A] The invention relates to a method for determining a flow rate measurement value of a Coriolis mass flow meter, and specifically describes and introduces a method for determining a flow rate measurement value of a Coriolis mass flow meter when a two-phase flow of a two-phase medium with a gas phase is present in a two-phase measurement interval. The flow measurement value of the Coriolis mass flow meter is then determined when a single-phase flow of a single-phase medium without a gas phase is present in a single-phase measurement interval. Improved measurement accuracy in the presence of a single-phase flow and a two-phase flow may be achieved by determining a starting time point of the two-phase measurement interval at the beginning of the two-phase flow; determining an end time point of the two-phase measurement interval at the end of the presence of the two-phase flow; determining and at least partially storing a two-phase flow rate measurement value of the two-phase flow in the two-phase measurement interval; in the single-phase measurement interval, solving at least one state parameter of the single-phase medium; ascertaining a post-corrected two-phase flow rate measurement value from the stored two-phase flow rate measurement value and from the state parameter of the single-phase medium ascertained in the single-phase measurement interval as at least indirect input parameters of the correction calculation; outputting the corrected two-phase flow rate measurement value as a single value or as a part of the accumulated flow rate measurement value.

## Abstract (de)

Dargestellt und beschrieben ist ein Verfahren (1) zur Ermittlung von Durchflusssmesswerten eines Coriolis-Massedurchflusssmessgeräts (2) beim Vorliegen einer Zweiphasenströmung eines Zweiphasenmediums mit Gasphase in einem Zweiphasenmessintervall (3) und einem daran anschließenden Vorliegen einer Einphasenströmung eines Einphasenmediums ohne Gasphase in einem Einphasenmessintervall (4). Eine erhöhte Messgenauigkeit beim Auftreten von Einphasen- und auch Zweiphasenströmungen kann dadurch erzielt werden, dass der Startzeitpunkt  $t_{\text{start}}$  des Zweiphasenmessintervalls (3) beim Einsetzen der Zweiphasenströmung bestimmt wird (11), dass der Endzeitpunkt  $t_{\text{end}}$  des Zweiphasenmessintervalls (3) zum Ende des Vorliegens der Zweiphasenströmung bestimmt wird (12), dass im Zweiphasenmessintervall (3) Zweiphasen-Durchflusssmesswerte  $q_{\text{TP, meas}}$  der Zweiphasenströmung ermittelt werden und zumindest teilweise gespeichert werden (13), dass im Einphasenmessintervall (4) wenigstens eine Zustandsgröße  $x_{\text{SP}}$  des Einphasenmediums ermittelt wird (14), dass aus den gespeicherten Zweiphasen-Durchflusssmesswerten  $q_{\text{TP, meas}}$  und aus der wenigstens einen im Einphasenmessintervall (4) ermittelten Zustandsgröße  $x_{\text{SP}}$  des Einphasenmediums als zumindest mittelbare Eingangsgrößen einer Korrekturrechnung  $f_{\text{corr}}$  nachträglich korrigierte Zweiphasen-Durchflusssmesswerte  $q_{\text{TP, corr}}$  ermittelt werden (15) und dass die korrigierten Zweiphasen-Durchflusssmesswerte  $q_{\text{TP, corr}}$  als Einzelwerte ausgegeben werden oder als Teil eines kumulierten Durchflusssmesswertes  $m_{\text{tot}}$  ausgegeben werden (16).

## IPC 8 full level

**G01F 1/34** (2006.01); **G01F 1/74** (2006.01); **G01F 1/84** (2006.01); **G01F 25/00** (2006.01)

## CPC (source: CN EP US)

**G01F 1/74** (2013.01 - EP); **G01F 1/8413** (2013.01 - US); **G01F 1/8431** (2013.01 - EP US); **G01F 1/8436** (2013.01 - CN EP US); **G01F 1/8472** (2013.01 - CN); **G01F 25/00** (2013.01 - EP); **G01N 2009/006** (2013.01 - US)

## Citation (applicant)

- DE 102018123534 A1 20200326 - KROHNE MESSTECHNIK GMBH [DE]
- DE 102006017676 B3 20070927 - KROHNE MESSTECHNIK KG [DE]
- B. WANG, L. ET AL.: "Gas-Liquid Two-Phase Flow Measurement Using Coriolis Flowmeters Incorporating Artificial Neural Network, Support Vektor Machine, and Genetic Programming Algorithms", IEEE TRANSACTIONS ON INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT, vol. 66, no. 5, May 2017 (2017-05-01), XP011644647, DOI: 10.1109/TIM.2016.2634630

## Citation (search report)

- [Y] US 8831896 B2 20140909 - WEINSTEIN JOEL [US], et al
- [Y] US 7188534 B2 20070313 - TOMBS MICHAEL S [GB], et al
- [A] US 10473512 B2 20191112 - ZIMMER PATRICK JOHN [US], et al
- [A] YAN YONG ET AL: "Application of soft computing techniques to multiphase flow measurement: A review", FLOW MEASUREMENT AND INSTRUMENTATION, BUTTERWORTH-HEINEMANN, OXFORD, GB, vol. 60, 13 February 2018 (2018-02-13), pages 30 - 43, XP085369138, ISSN: 0955-5986, DOI: 10.1016/J.FLOWMEASINST.2018.02.017

## Designated contracting state (EPC)

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

## Designated extension state (EPC)

BA ME

## DOCDB simple family (publication)

**EP 3919874 A1 20211208**; CN 113758533 A 20211207; DE 102020114713 A1 20211209; US 2021381868 A1 20211209

## DOCDB simple family (application)

**EP 21177450 A 20210602**; CN 202110618361 A 20210603; DE 102020114713 A 20200603; US 202117337993 A 20210603